

Estrutura de dados

51

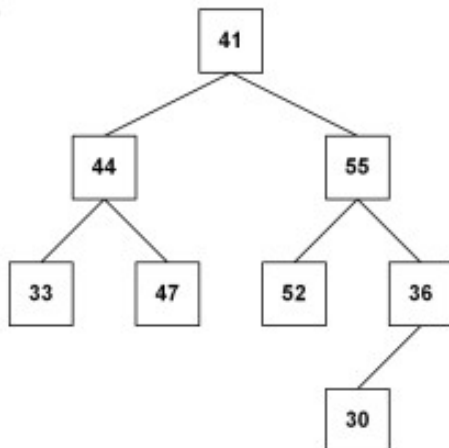
Um programador escreveu uma função para percorrer, em pós-ordem, uma árvore binária e exibir, no console, os valores referentes aos nós dessa árvore.

Após essa função ter sido executada, foi exibido o seguinte resultado:

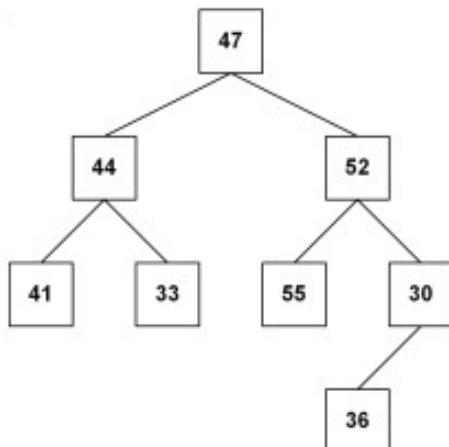
41 44 33 47 55 52 36 30

Que árvore essa função percorreu para exibir o resultado acima?

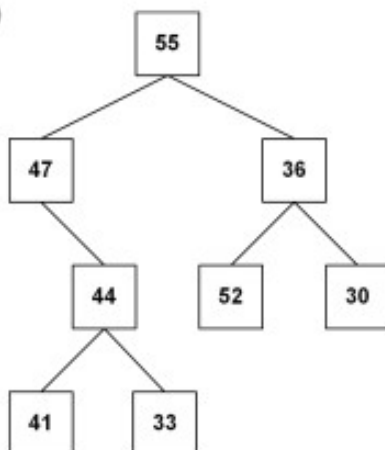
(A)



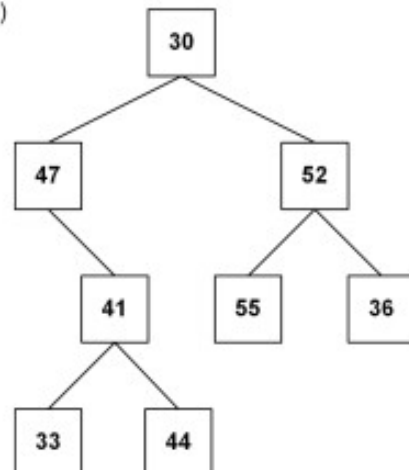
(B)



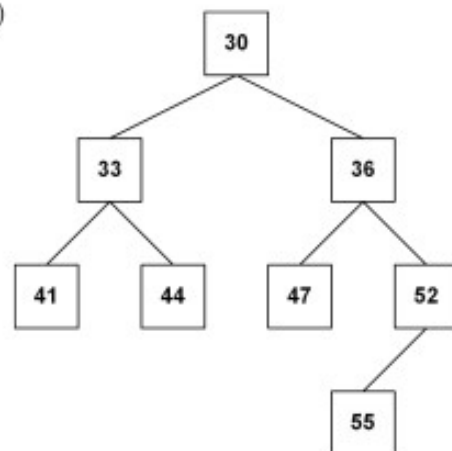
(C)



(D)



(E)



RASCUNHO

Desejam-se realizar buscas nas seguintes coleções de dados, representadas na linguagem Java:

- I - Um array de 1.000 números inteiros ordenados de forma decrescente;
- II - Uma lista encadeada desordenada e alocada dinamicamente, cujos 1.000 nós contêm strings (uma string por nó);
- III - Uma lista encadeada, alocada dinamicamente, cujos 1.000 nós contêm números decimais (um número double por nó) ordenados de forma ascendente.

Levando-se em consideração a exequibilidade e a eficiência, quais métodos de busca devem ser empregados, respectivamente, em cada um dos três casos acima?

- (A) I - sequencial; II - sequencial; III - binária
- (B) I - binária; II - sequencial; III - sequencial
- (C) I - binária; II - sequencial; III - binária
- (D) I - sequencial; II - sequencial; III - sequencial
- (E) I - sequencial; II - binária; III - binária

55

Um professor preparou uma série de experimentos para avaliar, juntamente com seus alunos, três algoritmos de ordenação: o da bolha, o de ordenação por inserção e o de ordenação por seleção. Para tal, ele escreveu três métodos Java, um para cada algoritmo. Todos eles recebem como único parâmetro um array de inteiros (`int vet[] = {81,15,4,20,7,47,14,20,4}`), que será ordenado em ordem crescente.

Para acompanhar a evolução desse array sendo ordenado, cada um dos três métodos exibe a configuração dos elementos do array ao término de cada iteração do comando de repetição mais externo. Vale lembrar que esses três algoritmos de ordenação são compostos por dois comandos de repetição aninhados (dois comandos `for` ou dois comandos `while`).

Terminada a codificação, o professor executou os métodos relativos aos três algoritmos de ordenação e projetou no quadro as configurações do array relativas às três primeiras iterações de cada um dos algoritmos de ordenação, conforme mostrado a seguir.

Algoritmo 1

```
4 15 81 20 7 47 14 20 4
4 4 81 20 7 47 14 20 15
4 4 7 20 81 47 14 20 15
```

Algoritmo 2

```
15 81 4 20 7 47 14 20 4
4 15 81 20 7 47 14 20 4
4 15 20 81 7 47 14 20 4
```

Algoritmo 3

```
15 4 20 7 47 14 20 4 81
4 15 7 20 14 20 4 47 81
4 7 15 14 20 4 20 47 81
```

As configurações 1, 2 e 3, exibidas acima, correspondem, respectivamente, aos algoritmos

- (A) da bolha, de seleção e de inserção
- (B) da bolha, de inserção e de seleção
- (C) de seleção, de inserção e da bolha
- (D) de seleção, da bolha e de inserção
- (E) de inserção, de seleção e da bolha

62

O gerente de uma agência bancária recebe, diariamente, solicitações de seus clientes com dúvidas sobre a melhor decisão para aplicações financeiras e as armazena, com um código numérico crescente, num vetor de solicitações, para respondê-las ao final do expediente. Para manter o conceito de bom atendimento, o gerente gostaria, sempre que possível, que a ordem das respostas seguisse, estritamente, a ordem de chegada das solicitações. Entretanto, há casos em que é necessário, por motivos de emergência ou por prioridade legal, localizar determinado código numérico para atender à solicitação correspondente antes das demais, "furando" a fila de espera. O gerente solicitou, então, à equipe de TI do banco, uma proposta que conciliasse essas duas necessidades. Ao estudar o problema, a equipe de TI concluiu que uma solução que mapearia diretamente essa necessidade da gerência seria permitir a realização de uma busca binária sobre o vetor de solicitações ordenado pelos seus códigos numéricos.

Verificando a viabilidade dessa sugestão, o grupo de TI calculou que, se considerar a existência de N solicitações, a quantidade de iterações necessárias para localizar determinado código numérico no vetor de solicitações, utilizando a busca binária, no pior caso, é

- (A) $\lfloor \log_2 N \rfloor$, em que a notação $\lfloor x \rfloor$ significa maior inteiro menor ou igual a x
- (B) $1 + \lfloor \log_2 N \rfloor$, em que a notação $\lfloor x \rfloor$ significa maior inteiro menor ou igual a x
- (C) $1 + \lceil \log_2 N \rceil$, em que a notação $\lceil x \rceil$ significa menor inteiro maior ou igual a x
- (D) 2^N
- (E) 2^{N-1}

63

Em uma agência bancária, as filas de atendimento são ordenadas da esquerda para a direita, e o gerente dessa agência percebeu a presença equivocada de um idoso, com a senha 52, na fila de atendimento não preferencial. Visando a sanar o equívoco, o gerente resolveu que, na primeira oportunidade, faria uma busca no sistema para saber se a senha 52 ainda estava ativa, indicando a presença do idoso na fila de atendimento não preferencial. Em caso de resposta positiva, procuraria o cliente para trocar sua senha por outra de atendimento preferencial; se não, apenas registraria o fato para posterior discussão no grupo de qualidade de atendimento.

Considerando o uso de um algoritmo de busca sequencial otimizado, partindo da esquerda para a direita, e as sequências hipotéticas das senhas da fila de atendimento não preferencial e suas regras de ordenação, segundo as quais quem está à esquerda é atendido antes de quem está à direita, o menor número de comparações para o gerente conhecer o resultado de sua busca ocorre em

Regras de ordenação	Sequência das senhas na fila de atendimento não preferencial
(A) Sequência ordenada crescentemente	23; 45; 81; 97; 112; 138; 154
(B) Sequência ordenada crescentemente	13; 25; 37; 44; 52; 78; 83; 91
(C) Sequência ordenada crescentemente	17; 28; 32; 49; 67; 85; 94; 103
(D) Sequência desordenada	27; 95; 148; 117; 33; 59; 52
(E) Sequência desordenada	32; 48; 12; 55; 93; 27; 66

64

Dentre os problemas identificados pela gerência de um banco comercial, está a localização das contas dos seus titulares nas listagens e nos relatórios impressos em diferentes situações. Um especialista de TI sugeriu ordenar as contas por meio dos CPF dos seus n titulares antes das impressões.

Dentre alguns algoritmos pré-selecionados para essa ordenação, o especialista escolheu o algoritmo de ordenação por inserção, no qual o consumo de tempo é, no melhor caso, proporcional a

- (A) $n \log n$
- (B) $\log n$
- (C) n^2
- (D) n
- (E) 1

68

Em um determinado treinamento de pessoal de TI, para facilitar o aprendizado sobre o funcionamento da estrutura de dados PILHA, utilizou-se o jogo de trocas, cujas regras são apresentadas a seguir.

JOGO DAS TROCAS - REGRAS

Para começar o jogo, o jogador recebe duas pilhas, P1 e P2.

P1 está preenchida com quatro fichas, identificadas por nomes fictícios e empilhadas em ordem alfabética CRESCENTE a partir do topo.

P2 está inicialmente vazia.

Uma ficha desempilhada de P1 é imediatamente empilhada em P2.

A operação (P2,pop) acarreta impressão do nome que está na ficha desempilhada e descarte da ficha.

Para ganhar o jogo, o jogador precisa determinar corretamente, dentre sequências derivadas da sequência inicial, por troca da posição de seus elementos, qual delas poderia ser impressa com essas operações.

No início do jogo, foram dadas as pilhas P2, vazia, e P1 preenchida com as seguintes operações de empilhamento: push(P1,Zeus); push(P1,Hades); push(P1,Cibele); push(P1,Apolo).

Considerando-se esse cenário, qual seria a sequência possível de ser impressa, da esquerda para a direita, de acordo com as regras do JOGO DAS TROCAS?

- (A) Apolo, Zeus, Cibele, Hades
- (B) Hades, Apolo, Zeus, Cibele
- (C) Zeus, Cibele, Apolo, Hades
- (D) Hades, Apolo, Cibele, Zeus
- (E) Cibele, Hades, Apolo, Zeus

69

As agências bancárias negociam seguros residenciais com seus clientes e, muitas vezes, precisam arquivar cópias de forma ordenada para que consultas eventuais sejam facilitadas. O gerente de uma agência precisava ordenar um vetor de documentos referentes a esses seguros, e o seu adjunto, da área de TI, o aconselhou a usar o algoritmo de ordenação chamado Bubble Sort.

Utilizando-se o algoritmo sugerido, qual será a quantidade de trocas de posições realizadas para ordenar, de modo crescente, o vetor de números de contrato (77, 51, 11, 37, 29, 13, 21)?

- (A) 14
- (B) 15
- (C) 16
- (D) 17
- (E) 18

70

Uma das formas de o gerente de uma agência bancária acompanhar a qualidade dos serviços prestados aos seus clientes é verificar o estado da ordem de atendimento em vários instantes ao longo do expediente. O sistema que a gerência utiliza para tal fim é a estrutura de dados conhecida como FILA, que mostra a situação da ordem de atendimento no instante da verificação.

Nesse contexto, implementa-se uma estrutura de FILA de números inteiros com suas duas operações tradicionais: ENFILEIRAR(Z), que ocorre no instante em que um cliente recebe uma senha Z e entra na FILA; e DESENFILEIRAR(), que ocorre quando um cliente sai da FILA, caso em que DESENFILEIRAR() retorna o número da senha. Sabe-se, também, que a representação do estado da FILA em um instante qualquer é realizada listando os elementos, de forma que o primeiro elemento, da esquerda para a direita, é o mais antigo presente na FILA.

Nas condições apresentadas, considere uma FILA que começa vazia e realiza as seguintes operações:

ENFILEIRAR(8) → ENFILEIRAR(9) → DESENFILEIRAR() → ENFILEIRAR(10) → ENFILEIRAR(11) →
ENFILEIRAR(DESENFILEIRAR()) → ENFILEIRAR(12) → DESENFILEIRAR() → ENFILEIRAR(13) → DESENFILEIRAR()

Após realizar as operações acima, a FILA estará no estado

- (A) 10 – 11 – 12
- (B) 9 – 12 – 13
- (C) 9 – 10 – 11
- (D) 8 – 10 – 11
- (E) 8 – 9 – 10